

Prefabricación y vivienda de emergencia

Autores: Bendito Muñoz de Cuerva, F.* (1), Bris Marino, P. (1),
Nuere Menéndez-Pidal, S. (1), Saint-Supery, M. (2)

(1) *E.T.S. Ingeniería y Diseño Industrial (Universidad Politécnica de Madrid), Departamento de Ingeniería de Diseño y Producto, Madrid, España*
(2) *Universidad Jaume I, Castellón, España.*

RESUMEN

En los países industrializados afectados por desastres, donde una rápida reconstrucción no es posible, se produce una demanda masiva de vivienda temporal. Las razones son, principalmente, grandes expectativas en la ayuda gubernamental, riesgo climático y expectativas de un periodo muy lento de reconstrucción. Se trata de países con muy altos estándares y gran dependencia de servicios.

Estos países poseen un sector de la construcción privado activo, con un grado importante de industrialización, donde la construcción tradicional ha sido reemplazada por métodos materiales modernos.

En este contexto, las técnicas de construcción industrializada, como prefabricación, pre-ensamblaje, modulación y fabricación "off-site", pueden proporcionar alojamientos temporales adecuados, disponibles en tiempo, y precio asequible, formando parte de una estrategia nacional basada en el principio de proveer refugio entendido como un proceso, usando sistemas industrializados propios del país como recurso económico para la comunidad, atendiendo las necesidades de los supervivientes con la calidad y los estándares adecuados.

Palabras Clave: prefabricación, vivienda de emergencia, refugio, desastre.

Prefabrication and post-disaster temporary shelter

ABSTRACT

In the industrialized countries affected by disasters, where rapid reconstruction cannot occur, there was a massive demand of temporary housing. Reasons for this included: high expectations of governmental aid, climatic risk and expectations of very slow reconstruction. These are countries with very high standards and high dependence on the services.

In these countries, there is an active private building sector with an important degree of industrialization where traditional construction has been replaced by modern methods and new materials.

In this context, industrialized building techniques, such as prefabrication, pre-assembly, modulation and "off-site" fabrication, can provide adequate post-disaster temporary housing, available in time at an affordable price, as part of the national disaster housing strategy based on the principle of shelter provision as a process, using in-country off-site fabrication systems as a community economic resource, attending survivors needs in a secure and healthy environment with privacy and dignity, achieving quality and proper standards.

Key words: prefabrication, post-disaster shelter, temporary housing.

INTRODUCCIÓN

Los asentamientos sobre cualquier territorio y las sociedades que se desarrollan en ellos están expuestos, en mayor o menor medida, a sufrir algún tipo de suceso capaz de alterar la vida cotidiana y el funcionamiento normal de la comunidad. Pueden tomar magnitud de desastres, produciendo daños económicos y sociales importantes, constituyendo un freno para el desarrollo y generando sufrimiento humano, ya que afectan a gran número de personas y sus bienes.

Según la ecuación: $H \cdot V / C = R$, el riesgo (R) dependerá tanto de la exposición al fenómeno (*Hazard*), como de las condiciones de vulnerabilidad de la comunidad (V). Hacer frente de forma eficiente a los efectos de un desastre requiere de comunidades resilientes y con capacidad de respuesta (C). (WISNER, BLAICKIE, CANNON, DAVIS 2003). Un desastre no es el fenómeno en sí, sino el resultado de unas condiciones físicas, sociales, políticas y económicas que hacen a la comunidad vulnerable, y sus consecuencias dependerán de la resiliencia y capacidad de respuesta de la propia comunidad (BATCHELOR 2011).

Aunque se están llevando a cabo grandes esfuerzos en prevención y mitigación (UNGA 1989, UNGA 2000, UNISDR 2007), en situaciones de emergencia, ya sea por desastres naturales o producidos por la mano del hombre, el refugio se ha convertido en una de las principales necesidades. Desde la reforma humanitaria de Naciones Unidas (UN) en 2005, se ha constituido como un sector independiente, como la salud, el agua y la nutrición (IASC 2006).

Es considerado como una de las actuaciones principales dentro de las acciones de socorro, a nivel nacional e internacional, ya que es fundamental, no solo para la supervivencia, sino para comenzar las labores de recuperación, normalización y reconstrucción, constituyéndose como un elemento de protección, tanto física como psicológica (FÉLIX, BRANCO, FEIO 2013).

La vivienda es una necesidad social y como tal se ha constituido como uno de los derechos humanos

fundamentales para garantizar a las personas un nivel de vida adecuado, cumpliendo unas condiciones mínimas en cuanto a habitabilidad, seguridad, salubridad y privacidad, entre otras. Está reconocido como tal en el derecho humanitario y en los derechos humanos (ONU-HABITAT 2010).

A la hora de definir un refugio adecuado para casos de desastre las soluciones no son fáciles. Son muchas las consideraciones a tener en cuenta respecto a cómo debe ser, cuánto debe durar y cuánto debe costar.

Para dar una respuesta eficiente y adecuada, es preciso identificar claramente cuáles son las necesidades reales de la población en cada caso, analizando sus capacidades y teniendo en cuenta sus expectativas. Desarrollar estándares apropiados, métodos de suministro, especificaciones y capacidades de producción debe hacerse en relación con las necesidades y circunstancias locales, debiéndose alcanzar con la solución un alto grado de aceptabilidad por parte de la población, con unos estándares que deberían aproximarse, en la medida de lo posible, a los adoptados en circunstancias normales. Todo ello con capacidad para dar una respuesta masiva, con un coste aceptable, en el momento adecuado y por el tiempo necesario.

CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA Y VIVIENDA TEMPORAL EN CASOS DE DESASTRE

El papel que ha jugado la construcción industrializada en la ayuda humanitaria ha sido muy controvertido. La industria busca ofrecer soluciones pragmáticas a una necesidad (GIBB 2001). Sin embargo, diseñadores y pensadores han visto en ella un medio que puede ser capaz tanto de mejorar, como de entorpecer la ayuda.

Potencialmente, ofrece ventajas como una rápida instalación y la producción de un gran número de unidades en poco tiempo. Una parte muy importante del trabajo puede realizarse al margen de las dificultades que puedan darse sobre el terreno y de la posible falta de materiales y de la escasez de mano de obra especializada. Además, los procesos industrializados pueden suponer un ahorro relativo en tiempo y en costes, mayor control, seguridad y calidad.

Técnicas como la prefabricación, pre-ensamblaje, modulación y fabricación “*off site*” (PPMOF por sus siglas en inglés) comenzaron a desarrollarse con la Revolución Industrial, como respuesta a la expansión colonial o por logística militar, ya que cumplen requisitos de portabilidad y de temporalidad.

Fueron aplicadas con cierto éxito tras el terremoto de San Francisco de 1906. El Cuerpo de Ingenieros del Ejército (*Army Corps of Engineers*) diseñó los conocidos *cottages*, una tipología de vivienda prefabricada y transportable, construida en madera por la Unión de Carpinteros (STOHR 2006).

Los métodos industrializados también fueron aplicados como solución temporal durante la I Guerra Mundial, con actuaciones puntuales como las *maisons démontables* que *American Friends Service Committee* proporcionó a los damnificados por la guerra en Francia en 1917 y al final de la II Guerra Mundial con las viviendas enviadas por la *US Federal Public Housing Authority* a Gran Bretaña (WAGEMANN, E. 2012).

Fue al finalizar la II Guerra Mundial, con la reconversión de la industria armamentística, cuando comenzó a pensarse en la industrialización de la vivienda a gran escala. Nuevas infraestructuras y la estandarización de los medios de transporte, junto con mayor disponibilidad de materiales derivados de la producción en masa a relativo bajo precio, hacían pensar que las nuevas tecnologías de la construcción y de la fabricación podían dar una solución industrializada y de bajo coste al problema de la escasez de vivienda (DAVIDSON, LIZARRALDE, JOHNSON 2008).

Aprovechando la capacidad de la industria, se desarrollaron grandes programas de vivienda temporal como el *Temporary Housing Programme* de 1944, en Gran Bretaña con el que se llegaron a producir más de 150.000 viviendas (DAVIS 2005).

En julio de 1944 Charles y Ray Eames, John Entenza y Eero Saarinen publicaban en la revista *Arts and Architecture* un manifiesto en el que se hacían eco del pensamiento moderno a favor de la industrialización de la arquitectura y donde se instaba a utilizar las mejores técnicas de la ingeniería, siendo la industria a gran escala el único recurso lógico para mitigar el urgente problema de vivienda que estaba surgiendo como consecuencia de guerras o desastres naturales (EAMES 2007).

En los años siguientes, avances tecnológicos en otros campos como la industria aeroespacial o las telecomunicaciones crearon un clima de optimismo en la investigación sobre las posibilidades que la industrialización podía ofrecer en el campo de la edificación, gracias a la producción en masa y la economía de escala (DAVIDSON, LIZARRALDE, JOHNSON 2008).

Durante los últimos años sesenta y el comienzo de los setenta los organismos de Naciones Unidas y un número cada vez mayor de ONGs dedicadas a la Ayuda Humanitaria experimentaron sobre el terreno exportando soluciones muy técnicas de refugio de tipo industrializado,

Bajo la influencia de prototipos diseñados por Buckminster Fuller y su *Dymaxion house*, se desarrollaron los igloos de BayerAg y Cruz Roja Alemana para Turquía y Perú en 1970 y Nicaragua en 1972 y los hexágonos de polipireno de OXFAM para Turquía en 1975 (UNDRO 1982).

Este tipo de refugios fueron fuertemente criticados como inapropiados en cuanto a cultura, clima y coste (FOSTER, FOWLER 2003). En primer lugar se trataba de unidades estandarizadas, diseñadas según los criterios exigidos por los donantes (*top-down*) para ser fácilmente transportables y rápidamente instaladas, pero con tecnologías importadas y sistemas de ensamblaje que hacían que

sólo pudieran ser montados por personal extranjero especializado. Tenían problemas de distribución y estaban muy alejadas de las necesidades de los receptores y de sus deseos.

El rechazo a estos “artefactos” puso en evidencia que detrás del potencial de estos productos existen complejos condicionantes sociales y culturales dentro de la comunidad y de las familias a las que van dirigidas (DAVIDSON, LIZARRALDE, JOHNSON 2008).

En otro plano, las experiencias con procesos participativos y de ayuda mutua realizadas por John F. C. Turner a finales de los años cincuenta fueron aplicadas con bastante éxito, más de una década más tarde, por Fred Cuny, en Guatemala en 1976.

En la conferencia Habitat I, realizada en Vancouver en 1976 (HABITAT I 1976), quedó reflejada la sensibilidad de los arquitectos hacia este tipo de procesos como la manera más adecuada de resolver los problemas de la vivienda en los países en vías de desarrollo.

En 1978 Ian Davis como consultor de Naciones Unidas, reivindicaba el uso de materiales y métodos de construcción locales para evitar que los refugios suministrados fueran rechazados social y culturalmente por los receptores (AUDEFROY 2009).

Este nuevo enfoque quedó de manifiesto tras la conferencia internacional sobre alojamientos de emergencia de 1978 “*Disasters and the Small Dwelling*” (BATCHELOR 2011). Conceptos como “ayuda y desarrollo” y “víctimas como recursos” se constituyeron como principios rectores, de manera que la ayuda humanitaria y las labores de reconstrucción comenzaron a entenderse como un único proceso (ZETTER 1995).

Durante estas últimas décadas, estos conceptos han ido siendo aceptados como práctica común por los diversos organismos internacionales y numerosas ONGs (IASC 2008). Se han establecido principios y estándares, desarrollados en diferentes manuales y guías, sobre el correcto uso de la ayuda humanitaria y la provisión de refugio, en los que queda restringido, en la medida de lo posible, el uso de unidades industrializadas estandarizadas de importación, como refugios temporales (UNDRO 1982, IFRC 1994, UNHCR 2007, SPHERE 2011).

Este rechazo está justificado, en primer lugar, porque estas unidades están pensadas como solución temporal. Esto supone una desviación de recursos destinados a viviendas permanentes. En ningún caso su coste debería ser superior al de una vivienda permanente, teniendo en cuenta el coste adicional que suponen las labores de desmantelamiento, transporte a una nueva ubicación y su consiguiente almacenamiento, reutilización o reciclado (FÉLIX, BRANCO, FEIO 2013).

Además, su carácter temporal pone en riesgo cualquier efecto positivo cuando son ocupadas por demasiado tiempo, con el peligro de convertirse en núcleos permanentes de infraviviendas (HfH 2012).

“As temporary has a way of becoming semi-permanent, so semi-permanent shelter is likely to last indefinitely” (OLIVET 1978).

En segundo lugar, se trata de una solución globalizada; Un único producto no puede funcionar en cualquier circunstancia y cualquier lugar (RAMALINGAM, SCRIVEN, FOLEY 2009).

Están diseñadas para satisfacer los requerimientos de los donantes y no a partir de una correcta evaluación las necesidades reales de los afectados ni de la capacidad de respuesta de la población local. No son aptas para cualquier climatología ni atienden a diferentes valores culturales y sociales, ni a diferentes tipologías de vivienda ni a las particularidades en la composición de diferentes tipos de familia (UNDRO 1982).

Constructivamente, carecen de la flexibilidad necesaria para permitir adaptaciones rápidas y sencillas, mientras que psicológicamente carecen de referencias a algo conocido y familiar, lo que puede acentuar cuadros de estrés.

“The point is that one cannot develop a structure in Oxford or in Dallas for someone who lives in Ouagadougou. The processes at play and the constraints on the designer vary not only from country to country, but even from village to village” (CUNY 1978).

En tercer lugar, son soluciones importadas. La importación supone un alto coste por cada unidad. El tiempo de producción es largo, los envíos tardan en llegar y los problemas con el transporte pueden suponer un aumento de precio (CORSELIS, VITALE 2005). Su suministro aumenta el peligro de dependencia de la ayuda exterior, perjudicando la actividad económica a nivel local y frenando el desarrollo (KRONENBURG 2011). La economía de la comunidad local no obtiene beneficios a pesar de los gastos que ocasiona a los donantes. Estas soluciones se desarrollan al margen de las estrategias basadas en las propias capacidades (BARAKAT, 2003). Su tecnología no se transmite a la comunidad en forma de nuevos conocimientos constructivos, a la vez que se marginan las formas de construcción local. Los materiales utilizados no son reemplazables con materiales locales, como tampoco pueden llevarse a cabo labores de mantenimiento y reparación al carecer de conocimientos adecuados (CUNY 1978). Su diseño no cuenta con la participación de los beneficiarios, convirtiendo a los supervivientes en meros sujetos pasivos.

En cuarto lugar, se trata de productos totalmente acabados, mientras que el refugio debe entenderse como un proceso.

“Shelter must be considered as a process, not as an object” (DAVIS 1978).

En inglés, *Shelter*, al igual que refugio, puede usarse como verbo o acción (protección) o como objeto.

Puede ser tanto un proceso como un producto (HAMILTON 2012). El problema del refugio entendido como producto es tratar de resolver un problema de diseño o de fabricación, en vez de un problema de planificación, organización y movilización de los recursos locales.

“Relief and reconstruction programmes, however, cannot be regarded or conducted as separate or distinct operations” (CUNY 1978).

LOS NUEVOS ENFOQUES EN VIVIENDA TEMPORAL Y DE EMERGENCIA. EL REFUGIO TRANSICIONAL.

De acuerdo a los principios y guías de la acción humanitaria, la solución más eficaz es proporcionar viviendas permanentes en base a los recursos y capacidades locales. Sin embargo, lo más habitual es suministrar soluciones de alojamiento temporal; como en los casos de desplazamientos masivos en los que el entorno local no puede proporcionar alojamiento adecuado; en casos en que la provisión de materiales locales no es una opción, ni política ni económicamente sostenible; casos en que disponer de materiales locales produce daños mediambientales importantes; o cuando la capacidad a nivel local no es suficiente para alcanzar los estándares y necesidades de vivienda en un tiempo razonable (FRIMPONG 2011).

La opción inmediata y de más corta duración son los refugios de emergencia, ocupados justo después del desastre; como lugares públicos o casas de familiares o amigos. En caso de que se prevea que la situación pueda alargarse unas cuantas semanas se recurre a refugios temporales; como tiendas o refugios colectivos (FÉLIX, BRANCO, FEIO 2013).

Ofrecer tiendas de campaña es la respuesta más generalizada. Una solución poco duradera que difícilmente puede alcanzar los estándares internacionales, con un comportamiento térmico muy deficiente y muy bajas condiciones de seguridad (MANFIELD 2001). Desastres como los terremotos de Pakistán, en 2004, y de Haití, en 2010, indican que después de más de treinta años se siguen cometiendo los mismos errores; el alojamiento suministrado, generalmente en forma de tiendas, no alcanza las necesidades de los beneficiarios (TAFAHOMI 2013). Por otro lado, los centros colectivos son edificios destinados a otros usos y cuyas instalaciones no están preparadas para dar albergue por mucho tiempo, por lo que las condiciones de vida son muy precarias (MOONEY 2009).

La solución se complica cuando la situación de temporalidad se alarga varios meses, incluso años, cuando se dan situaciones de invierno extremas o en el caso de países altamente industrializados con estándares muy elevados. Es en estas situaciones, cuando se produce una mayor demanda de vivienda temporal (UNDRO 1982). Ya sea en forma de alquiler o prefabricada, la vivienda temporal proporciona una residencia provisional donde los supervivientes pueden volver a sus actividades cotidianas hasta que las viviendas permanentes puedan ser ocupadas (FÉLIX, BRANCO, FEIO 2013). Para hacer frente a esta demanda se están desarrollando estrategias innovadoras basadas en el principio de refugio como proceso, cambiando el paradigma de soluciones temporales a soluciones progresivas, pasando del producto importado a procedimientos basados en las capacidades de la industria de la construcción nacional y local - *From ‘international delivery’ to ‘national capacity-building’*- (RAMALINGAM, SCRIVEN, FOLEY 2009).

Una de estas nuevas estrategias ha sido el “enfoque transicional”, que fue introducido por Shelter Centre en 2005 con la intención de resolver la demanda de viviendas temporales sin tener que renunciar a los principios que guían la acción humanitaria. Se trata de una solución que parte de un refugio básico que se va implementando y adaptando a diferentes circunstancias durante su vida útil. Pero, a diferencia de otras soluciones semi-permanentes del tipo *core house*, en la que se parte de un núcleo estable que evoluciona hasta convertirse en vivienda permanente, un refugio transicional no se establece definitivamente sobre el terreno, sino que debe de reubicarse, reutilizarse, venderse, o reciclarse. Lo que lo hace especialmente adecuado cuando se dan problemas de ocupación de tipo legal en cuanto a tenencia o propiedad del suelo (COLLINS, CORSELLIS, VITALE 2010).

El refugio transicional debe ser capaz de soportar los esfuerzos de las víctimas para rehacer sus vidas, sus actividades económicas y sus comunidades:

“Transitional shelter provides a habitable covered living space and a secure, healthy living environment, with privacy and dignity, to those within it, during the period between a conflict or natural disaster and the achievement of a durable shelter solution.” (CORSELLIS, VITALE 2005).

Estas soluciones deben ser diseñadas y desarrolladas en el contexto específico de cada localización y como parte de una estrategia de ámbito local o nacional, de manera que puedan contribuir a la recuperación económica, en base a los recursos de la industria, la tecnología y los conocimientos locales (COLLINS, CORSELLIS, VITALE 2010).

PPMOF Y REFUGIO DE TRANSICIÓN

Entendemos prefabricación como un proceso defabricación en el que varios materiales se unen para formar un componente que pasará a su vez, a formar parte de la instalación final. Pre-ensamblaje es un proceso por el cual varios materiales, componentes prefabricados y/o equipamientos se unen como sub-unidades en un lugar para ser instaladas en otro. La fabricación *off-site* incluye prefabricación y/o preensamblaje en un proceso que abarca diseño y fabricación de unidades o módulos y que se

desarrolla fuera del lugar donde finalmente serán instalados (GIBB 1999).

La fabricación *off-site* atiende a diversas tipologías; morfológicamente pueden ser componentes bi o tridimensionales. Por su constitución pueden ser de materiales ligeros o pesados. Pueden corresponder a un sistema abierto, compatible con otros elementos del mercado, o a un sistema cerrado, respondiendo a una producción específica. Son aplicables a cualquier tipo de construcción; civil, industrial, comercial, residencial, administrativa o de equipamientos y pueden ser utilizadas para el acondicionamiento del terreno y las cimentaciones, en estructuras, cerramientos exteriores, elementos interiores de compartimentación, acabados e instalaciones o para servicios y equipamiento. Se pueden presentar como elementos subensamblados o pequeños componentes de catálogo, subensamblajes como paneles de montaje o como unidades tridimensionales ya ensambladas, ya sea como unidades técnicas, entramados estructurales o como módulos con un alto grado de acabado y equipamiento incluido (KAMAR et al. 2011).

Las unidades fabricadas *off-site* son muy comunes en construcciones con carácter temporal de tipo portátil, diseñadas para ser instaladas y desinstaladas con facilidad para volver a instalarse en diferentes localizaciones con el mismo uso u otro diferente, de forma que puedan amortizarse durante su vida útil.

Se han utilizado en atención médica y hospitalaria, centros de educación y religiosos, campamentos militares y de trabajadores desplazados, en establecimientos de tipo vacacional o como oficinas y servicios a pie de obra (GIBB 1999).

Generalmente se opta por sistemas tipo *kit* de herramientas y materiales, paneles, módulos desmontados tipo *flat packs*, más fáciles de transportar, o construcciones modulares ya montadas, más rápidas de instalar sobre el terreno. Por su rapidez de instalación son una solución habitual en situaciones de emergencia, especialmente en casos de desastre, utilizados como centros logísticos o de control, hospitales de campaña, aseos o albergues de emergencia (GIBB 1999).

La importación de unidades de alojamiento completamente prefabricadas no se puede considerar una opción dentro del enfoque transicional. Sin embargo, hay circunstancias en que las técnicas de construcción industrializada, como la prefabricación, pre-ensamblaje, modulación y fabricación "*off-site*," sí pueden contemplarse, dentro de ciertos parámetros, como una opción viable.

En el caso de lugares donde la prefabricación está integrada en los procesos locales de construcción y los materiales utilizados forman parte de la costumbre de los usuarios, es posible aprovechar todas las ventajas que ofrece la utilización de componentes prefabricados (SHELTER CENTRE 2012).

En cada contexto, el tipo y grado de "prefabricación" se verá afectado por factores productivos, técnicos, medio ambientales, económicos y sociales que caracterizan a cada comunidad.

En los países no industrializados la construcción se sostiene sobre métodos tradicionales, utilizando materiales locales y técnicas que permiten la autoconstrucción. A medida que aumenta el grado de industrialización, la actividad del sector privado de la construcción se incrementa y las expectativas de ayuda gubernamental en caso de desastre son más elevadas. Los estándares son más altos y aumenta la dependencia de los servicios. La construcción tradicional va siendo sustituida por métodos modernos y nuevos materiales y se prescriben normas, códigos y reglamentos referentes a la resistencia y calidad de los materiales, la seguridad estructural, la eficiencia energética, el comportamiento ante el fuego, la seguridad de uso y salubridad, las instalaciones, etc., que requieren de técnicos especializados y hacen que la autoconstrucción no sea viable a gran escala (SHELTER CENTRE 2010). La rehabilitación y construcción de nuevas viviendas permanentes se convierte en un proceso lento que puede durar varios años, más aún en el caso de grandes aglomeraciones con escasez de suelo y bloques de viviendas de varios pisos.

Pese a la globalización del sector, cada país ha desarrollado una manera particular de producción industrializada, en base a sus propios recursos y según la aceptación que cada producto tenga en el mercado (GIBB 1999).

FACTORES PRODUCTIVOS

Toda estrategia que pretenda suministrar refugios prefabricados debe estar fundamentada sobre la capacidad de la comunidad para prefabricar en condiciones normales de mercado y en la capacidad de la industria para organizarse y hacer frente con sus recursos a una situación de desastre. Para evaluar la capacidad de la industria se necesita de un pormenorizado estudio de mercado actualizado y un análisis previo a la toma de decisiones (SHELTER CENTRE 2010).

Países como Sudafrica cuentan con capacidad para prefabricar a pequeña escala. Las compañías, establecidas en los núcleos de población, utilizan y desarrollan los recursos locales a su alcance.

La denominada "*grass-roots prefabrication*", permite que las viviendas sean fácilmente modificadas e implementadas por sus usuarios y tienen gran capacidad de reciclado/reciclaje. Su desarrollo a escala local permite reducir problemas de transporte, con radios de suministro más pequeños (DAVIDSON, LIZARRALDE, JOHNSON 2008).

En otros casos, como Japón o Suecia, la construcción de viviendas cuenta con un importante grado de industrialización, con empresas dedicadas a la prefabricación capaces de competir en el mercado de la vivienda. Se han introducido nuevas tecnologías de fabricación y diseño, tipo CAD-CAM y BIM, y

conceptos, como “*just in time - lean production - supply chain management*”, que hacen que los procesos sean mucho más eficientes (MATHIEU 1987).

Errores en la apreciación de las propias capacidades provocaron que tras el paso del huracán Katrina, que asoló el Estado de Florida (EEUU) en 2005 se produjera un déficit de viviendas temporales ante una demanda que superó todas las previsiones. FEMA (*Federal Emergency Management Agency*) estimó la necesidad de inmediata de vivienda en 30.000 unidades, mientras que el mercado disponía de menos del 80% de la demanda. Además se estimó la necesidad de otras 100.000 viviendas temporales, cuando la capacidad nacional de producción era de 6.000 unidades al mes, con una capacidad de crecimiento de la oferta de un 10% (SELECT BIPARTISAN COMMITTEE 2006).

Actualmente se están desarrollando procesos innovadores que cuentan con la capacidad y los conocimientos del sector privado de la construcción como parte de una respuesta humanitaria coordinada, cambiando el modelo de producción subcontratada por modelos de asociación (RAMALINGAM, SCRIVEN, FOLEY 2009).

Para compras a largo plazo, organizaciones de socorro como ACNUR, La Federación Internacional y el CICR negocian cada 5 años, con los fabricantes, alcanzando acuerdos sobre el stock, el suministro y el precio. Los fabricantes ofrecen mantener las existencias como un servicio, y priorizar la entrega a las organizaciones colaboradoras. Con esto se garantizan existencias sin los costes que supone el almacenamiento (TAFAHOMI 2013).

FACTORES TÉCNICOS

La eficacia de las PPMOF depende de una serie de acciones a realizar antes de comenzar la producción: una acertada toma de decisiones, una buena planificación y un ajustado estudio de los costes. Esto requiere del tiempo suficiente, tanto para evaluar factores como la escala de la producción, el equipamiento industrial y tecnológico y las condiciones de transporte y suministro, como para elaborar un diseño eficaz para ser producido industrialmente. Esto supone que todo el proceso debe estar planificado desde la etapa inicial de proyecto hasta la instalación final, estableciéndose los criterios de fabricación, montaje y modulación, en cuanto a materiales, estandarización, flexibilidad, grado de prefabricación o dimensionado (HAAS, FAGERLUND 2002).

Cada proyecto es único y debe evaluarse de forma contextualizada en cuanto a las posibles ventajas y desventajas de las PPMOF respecto a otras formas de construcción (PASQUIRE, GIBB, BLISMAS 2004). Todo este proceso previo debe haberse tenido en cuenta a la hora de elaborar los planes de prevención y mitigación de desastres y, sin embargo no es lo más común, ni siquiera en países industrializados.

Durante el “*First International Workshop on Improved Shelter Response and Environment for Refugees*” celebrado en Ginebra en 1993, se puso de manifiesto, a partir de las acciones llevadas a cabo durante los dos años anteriores en Bosnia-Herzegovina, la necesidad de un plan estratégico completo desarrollado con estándares apropiados, modos de suministro, especificaciones sobre las unidades de alojamiento e industrias capaces de hacer productos adecuados y que estén disponibles a tiempo (UNHCR 1993).

El retraso en la toma de decisiones, una planificación poco elaborada y la falta de estudios económicos adecuados pueden suponer la pérdida de competitividad de las soluciones industrializadas respecto a otros modelos de construcción.

FACTORES AMBIENTALES

Una de las decisiones a tomar en la etapa de diseño es la forma en que los refugios pueden mantenerse, repararse, implementarse y adaptarse a futuros cambios y como, al final de su ciclo de vida, pueden ser desinstalados (SHELTER CENTRE 2012).

Finalizada su vida útil, pueden convertirse en un recurso valioso para la recuperación de la comunidad (JOHNSON 2008). Dependiendo de cada situación particular, se puede optar por diferentes opciones, como pasar a formar parte de una vivienda definitiva, ser reutilizadas para otro uso, ser reubicadas en otro lugar de forma permanente, ser revendidas para ayudar a la recuperación o recicladas para la reconstrucción.

La utilización de componentes prefabricados puede facilitar los procesos de ensamblaje y desensamblaje para su posterior reutilización. Son labores que se realizan *on site* y deben estar previstas para evitar sorpresas. *Design for Dissassembly* (GUY, CIARIMBOLI 2008), son una serie de principios y guías que rigen el diseño desde su etapa inicial con intención de reducir las operaciones de ensamblaje y desensamblaje, disminuir el número de partes, estandarizar métodos y elementos, establecer secuencias, utilizar dimensiones que sean manejables, prever conexiones accesibles, tolerancias y juntas (SMITH 2010).

En los países desarrollados nuevos enfoques en la fabricación industrial han introducido conceptos como “*from birth to the grave*”, del nacimiento a la tumba y “*from cradle to cradle*”, de la cuna a la cuna. Materiales, componentes, sistemas de información y gestión, requieren estar diseñados con suficiente flexibilidad para poder ser reemplazados, adaptarse a los cambios o ser finalmente recuperados para

volver al ciclo productivo.

FACTORES ECONÓMICOS

Aunque la provisión de refugio es considerada una actividad de naturaleza ética y no económica, es muy relevante el impacto que puede tener sobre el desarrollo económico de la comunidad afectada. Las viviendas temporales requieren una inversión muy importante respecto a su vida útil y consumen recursos que podrían destinarse directamente a la reconstrucción. Sin embargo, el refugio como proceso, puede redundar en beneficios económicos para la comunidad y potenciar su desarrollo.

Puede ser a escala local, como capital amortizado (MBI 2012), mediante la reutilización, la venta o el alquiler de las unidades (JOHNSON 2008), o como parte de una estrategia macroeconómica enfocada al desarrollo de la industria del país (ZETTER 1995).

La actividad del sector de la construcción es una parte muy importante de la economía de cada país, ocupando porcentajes muy altos del PIB. Teniendo en cuenta la posible demanda de vivienda tras un desastre, contar con un plan estratégico de reconstrucción, dentro de una política económica a nivel nacional, basada en los recursos del país enfocada al desarrollo del sector como motor económico y que comprenda desde la producción de materiales de construcción y el transporte (*backward linkages*) hasta el mobiliario y accesorios, la limpieza, la reparación, el mantenimiento, la seguridad, etc. (*forward linkages*), puede contribuir de forma significativa a la estabilidad y el crecimiento económico (HILL, SHEPPARD 2005),

La incorporación de la fabricación *off-site* contribuye a la eficiencia y racionalización de los procesos constructivos. PPMOF son procedimientos planificados que permiten anticipar decisiones y aprovechar de forma más eficiente los recursos (MBI 2010). La planificación previa y la estandarización permiten establecer costes de producción más ajustados, pues aprovechan la economía de escala y la estabilidad de los precios de los materiales, ya que no están sujetos a las variaciones debidas a la demanda puntual. En el ámbito local, los gastos de transporte se minimizan, al operar con radios de acción reducidos y las empresas pueden realizar operaciones de suministro, reparación o implementación de los refugios como servicios contratados.

FACTORES SOCIALES

La política social de la ayuda humanitaria “víctimas como recursos” gira en torno a la participación de la comunidad en las labores de reconstrucción. Son muchas las maneras en que los beneficiarios pueden participar en estas labores, pero no todas aseguran el aprovechamiento de sus capacidades. Pueden ir desde la mera actuación como fuerza de trabajo hasta la participación activa en la toma de decisiones y en la gestión de proyectos.

Conseguir el mayor grado de participación requiere anticiparse al caos producido por el desastre, estableciendo un marco de actuación previo que permita contar con la opinión de las víctimas (DAVIDSON et al. 2007).

La utilización de PPMOF permite a los beneficiarios participar desde la etapa de diseño. Grupos de trabajo pueden fijar estándares y principios a cumplir, colaborando con los técnicos, empresas y constructores o, en casos de autoconstrucción, recibir formación sobre técnicas industrializadas (SHELTER CENTRE 2012).

Muchos proyectos bajo el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), han utilizado con éxito el potencial de la industrialización y la prefabricación para producir componentes a pequeña escala en Grupos de Trabajo organizados en las propias comunidades, de manera que las empresas tienen la ventaja potencial de crear trabajo y mejorar la forma de construir viviendas (DAVIDSON, LIZARRALDE, JOHNSON 2008).

CONCLUSIONES

La gran demanda de vivienda temporal sigue siendo un problema sin resolver, en gran medida debido tanto a razones económicas, como sociales y culturales. No se puede hablar de una solución global fácilmente exportable, sino de acciones particulares en base a unos principios generales.

El refugio debe ser parte de una estrategia de desarrollo económico y social. Un proceso a llevar a cabo como parte de una planificación previamente concebida, que abarque desde las primeras acciones de socorro hasta la consecución de los planes de ayuda al desarrollo.

La industrialización aplicada a soluciones de refugio no es en sí, ni beneficiosa ni perjudicial, sino que depende de cuándo, cómo y en qué grado se desarrolla. Para aprovechar de forma efectiva las ventajas de la construcción industrializada, es preciso establecer una estrategia que entienda la fabricación *off-site* como un proceso referido a un contexto determinado y a una demanda específica, que comienza mucho antes de empezar la producción y se prolonga más allá de la vida útil del producto. Todo este proceso debe establecerse de antemano, creando un marco adecuado para la toma de decisiones, estableciendo acuerdos de colaboración con las empresas del sector y desarrollando mecanismos que permitan la participación de la comunidad desde la etapa de diseño. De esta manera podrá fabricarse el refugio adecuado para estar disponible a tiempo.

La idea de estandarizar debe partir de la base de que cada situación requiere una solución diferente

que emplee materiales locales y que esté basada en los conocimientos y la capacidad de prefabricar del tejido industrial del país. Creemos que es posible desarrollar una solución que atienda adecuadamente las necesidades y los estándares locales y generar crecimiento económico y recursos para la comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

- AUDEFRY, J. 2009. Vivienda y ayuda humanitaria: los antecedentes de las acciones frente a los desastres, En Riesgo y desastres. TRACE, Travaux et Recherches dans les Amériques du Centre, Revista del Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos (CEMCA), Diciembre 2009, Num.56. p. 76-87 (consulta 12 marzo 2013). Disponible en: <http://www.red-redial.net/referencia-bibliografica-66046.html>
- BATCHELOR, V. 2012. Tarpaulins, transitional shelters or permanent houses: how does the shelter assistance provided affect the recovery of communities after disaster? Oxford Brooks University, CENDEP. School of the Built Environment Master of Arts Degree in Development and Emergency Practice, 2011. 85 p. (consulta 2 agosto 2013). Disponible en: <http://architecture.brookes.ac.uk/research/cendep/dissertations/VictoriaBatchelor2011.pdf>
- BARAKAT, S. 2003. Housing reconstruction after conflict and disaster. London, Overseas Development Institute, december 2003. Number 43. ISBN: 0 85003 695 X (consulta 4 mayo 2014). Disponible en: <http://www.odhpn.org/documents/networkpaper043.pdf>
- COLLINS, S. CORSELLIS, T. AND VITALE, A. 2010. Transitional shelter: understanding shelter from the emergency through reconstruction and beyond. ALNAP innovations, 2010. Innovation Case Study no. 5. 15 p. (consulta 2 agosto 2013). Disponible en: <http://www.alnap.org/resource/5840>
- CORSELLIS, T. VITALE, A. 2005. Transitional settlement: displaced populations, Oxfam 2005. 464 p. ISBN 0 85598 534 8 (Consulta 14 octubre 2012) Disponible en: <http://www.sheltercentre.org/library/transitional-settlement-displaced-populations-tsdp>
- CUNY, F.C. 1978. Disasters and the Small Dwelling: The State of the Art, In Disasters, Printed in Great Britain, Peraam Press Ltd., 1978. Vol. 2, No. 2/3, pp. 118-124
- DAVIDSON, C. LIZARRALDE, G. JOHNSON, C. 2008. Myths and realities of prefabrication for postdisaster reconstruction. Proceedings of the 4th International i-Rec Conference 2008. Building resilience: achieving effective post-disaster reconstruction. Christchurch, New Zealand, May 2008. 14 p. (consulta 7 abril 2014). Disponible en: http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/IREC_MythsAndRealitiesOfPrefabricationForPostDisasterReconstruction.pdf
- DAVIDSON, C. LIZARRALDE, G. JOHNSON, C. NESE DIKMEN, N. SLIWINSKI, A. 2007. Truths and myths about community participation in post-disaster housing projects. Habitat International. March 2007. Vol. 31, Issue 1, p. 100-115 (consulta 25 noviembre 2013). Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397506000348>
- DAVIS, C. 2005. London: Reaktion Books, 2005. 223 p. ISBN: 978-1861892430
- DAVIS, I. 1978. Shelter after disaster. Oxford Polytechnic Press, 1978. 127 p. ISBN 978-0902692169
- EAMES, C. 2007. ¿Qué es una casa? ¿Qué es el diseño?. Barcelona, Gustavo Gili, 2007. 32 p. ISBN 9788425221194
- FÉLIX, D. BRANCO, J.M. FEIO, A. 2013. Temporary housing after disasters. A state of the art survey. En Habitat International. Elsevier, oct. 2013, vol. 40, p. 136-141 (Consulta 13 marzo 2014). Disponible en: <http://phdtree.org/pdf/43226147-temporary-housing-after-disasters-a-state-of-the-art-survey/>
- FOSTER, S. y FOWLER, J. ed. 2003. Report on the transitional settlement sector, Presented at the third peer review of shelterproject.org held on 15th and 16th May 2002. Shelterproject.org. University of Cambridge, 2003. 87 p. (consulta 2 agosto 2013) Disponible en: <http://www.sheltercentre.org/library/report-transitional-settlement-sector>
- FRIMPONG, A. 2011. Sheltering and housing recovery implementation policy problems: Dissecting the problems of policy implementation and possible Solutions. In International Journal of Humanities and Social Science, Centre for Promoting Ideas, USA, december 2011. Vol. 1 No. 20. 12 p. (consulta 22 enero 2014). Disponible en: http://www.ijhssnet.com/journals/Vol_1_No_20_December_2011/1.pdf
- GIBB, A. 1999. Off-site Fabrication: Prefabrication, Pre-assembly and, Modularisation. Whittles Publishing, 1999. 288 p. ISBN 978-0-470-37836-6
- GIBB, A. 2001. Standardisation and pre-assembly: distinguishing myth from reality. Construction Management and Economics. Taylor and Francis, 2001, vol. 19, issue 3, p. 307-315. (consulta 17 mayo 2012). Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01446190010020435>
- GUY, B. CIARIMBOLI, N. 2008. DfD: Design for Disassembly in the built environment : a guide to closed-loop design and building. Hamer Center, 2008. 132 p.
- HAAS C.T. FAGERLUND, W. R. 2002. Preliminary Research on Prefabrication, Pre-assembly, Modularization and Off-site Fabrication in Construction. Department of Civil Engineering. PPMOF Research Team, PT 171. University of Texas at Austin, 2002. Vol. 177. No 11. 155 p.
- HABITAT I 1976. The Vancouver Declaration On Human Settlements. From the report of Habitat: United Nations Conference on Human Settlements, Vancouver, Canada, 31 May to 11 June 1976. 44 p. (consulta 2 julio 2012). Disponible en: http://www2.unhabitat.org/declarations/The_Vancouver_Declaration.pdf
- HAMILTON, N. 2012. Post-disaster shelter: A studio-based response to emergency shelter in natural disaster zones. Sustainable Futures: Architecture and Urbanism in the Global South Kampala, Uganda, 27 – 30 June 2012, p 250-254 (Consulta 25 marzo 2014). Disponible en: <http://sfc2012.org/hamilton.pdf>
- HfH 2012. ShelterReport 2012: build hope: housing cities after a disaster Habitat for Humanity International (HfH), 2012. 29 p. (consulta 28 septiembre 2013). Disponible en: http://www.habitat.org/gov/take_action/shelter_report_2012.aspx
- HILL, R. SHEPPARD, S. 2005. The economic impact of shelter assistance in post-disaster settings. CHF International and US Agency for International Development (USAID), 2005. 83 p. (consulta 4 mayo 2014) Disponible en: <http://www.sheltercentre.org/library/economic-impact-shelter-assistance-post-disaster-settings>
- IASC 2008. Guía de orientación sobre el uso del enfoque de grupo sectorial ("cluster approach") para fortalecer la respuesta humanitaria, Comité Permanente Inter-Agencial (IASC). 24 nov. 2006. 15 p. (consulta 19 julio 2012). Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/textcom/desastres/iascesfr.pdf>
- IASC 2008. Shelter Project 2008, Un-Habitat 2009. D1-historical-overview-Case studies from the Cuny Center, p. 84-85. ISBN 9789211321081 (consulta 2 agosto 2013). Disponible en: <https://www.sheltercluster.org/References/.../Shelter%20Projects%202008.pdf>
- IFRC 1994. The Code of Conduct for the International Red Cross and Red Crescent Movement and NGO's in Disaster Relief. Geneva. IFRC. 1994. 7 p. (Consulta 4 abril 2013). Disponible en: <http://www.ifrc.org/es/publicaciones/code-of-conduct/>
- JOHNSON, C. 2008. Strategies for the Reuse of Temporary Housing, Urban Transformation - Holcim Forum 2007 in Shanghai. Berlin: Ruby Press. 2008. p. 325-331 (consulta 4 mayo 2014). Disponible en: <http://src.holcimfoundation.org/dnl/6c13f94d-1259-4ce2-88bc-57b16352315d/F07-WK-Temp-johnson02.pdf>
- KAMAR, K. A. M. HAMID, Z.A. AZMAN, M. N. A. AHAMAD, M.S.S. 2011. Industrialized Building System (IBS): Revisiting Issues of Definition and Classification. International Journal of Emerging Science, June 2011. Vol. 1. No 2. p.120-132
- KRONENBURG, R.H. 2011. Mobile and flexible architecture: solutions for shelter and rebuilding in post-flood disaster situations. In: blue in architecture 09. Università luav di Venezia. 2011. 6 p. ISBN 978-88-87697-650 (consulta 18 septiembre 2013).

Disponible en : <http://rice.iuav.it/351/1/KRONENBURG.pdf>

MANFIELD, P. J. 2001, Emergency Shelter for Humanitarian Relief in Cold Climates: Policy and Praxis. The Martin Centre for Architectural and Urban Studies, Cambridge University Dissertation, 2001. 94 p. (consulta 2 agosto 2013). Disponible en: <http://www.shelterproject.org/downloads/coldshelter2.pdf>

MATHIEU, R. 1987. The prefabricated housing industries in the United States, Sweden and Japan. Construction Review, July-August, 1987. No 21. p. 2-21

MBI 2010. Improving Construction Efficiency & Productivity with Modular Construction. 2010. (consulta 4 mayo 2014). Disponible en: http://www.modular.org/marketing/documents/Whitepaper_ImprovingConstructionEfficiency.pdf

MBI 2012. Relocatable buildings - 2012 anual report. Modular Building Institute (MBI), 2012. 24 p. (consulta 29 agosto 2013). Disponible en: <http://www.modular.org/documents/2012-RB-Annual-Report.pdf>

Mooney, E. 2009. When 'temporary' lasts too long, Forced Migration Review FMR , 2009. No 33. Protracted displacement, p. 64-66 (Consulta 12 marzo 2012). Disponible en: <http://www.fmreview.org/FMRpdfs/FMR33/64-66.pdf>

OLIVET, P. 1978. The Cultural Context of Shelter Provision. In Disasters, Printed in Great Britain, Peraamon Press Ltd., 1978. Vol. 2, No. 2/3, p. 125-128

ONU-HABITAT 2010. El derecho a una vivienda adecuada.. Naciones Unidas. Derechos Humanos. Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos, 2010. Folleto informativo No 21/Rev.1. 58 p. (consulta 20 julio 2012). Disponible en: http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FS21_rev_1_Housing_sp.pdf

PASQUIRE, C, L, A GIBB, A. N BLISMAS, N. 2004. Off-site production: evaluating the drivers and constraints. 12th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Helsingore, Department of Building, National University of Singapore, August 2004. 9 p.

RAMALINGAM, P. SCRIVEN, K. FOLEY, C. 2009. Innovations in international humanitarian action: ALNAP's 8th Review of Humanitarian Action, Geneva ,ALNAP, July 2009. Chapter 3. 88 p. (consulta 11 marzo 2014). Disponible en: <http://www.alnap.org/resource/5664.aspx>

SELECT BIPARTISAN COMMITTEE 2006. A failure o initiative: The Final Report of the Select Bipartisan Committee to Investigate the Preparation for and Response to Hurricane Katrina, Washinton, U.S. Government Printling office, 2006. Shelter and housing, p. 311-318 (Consulta 15 agosto 2014). Disponible en: http://katrina.house.gov/full_katrina_report.htm

SHELTER CENTRE 2010. Shelter after disaster: strategies for transitional settlement and reconstruction. UN, DFID, Shelter Centre, 2010. 387 p. (consulta 27 septiembre 2013). Disponible en: <http://www.sheltercentre.org/node/12873>

SHELTER CENTRE 2012. Transitional shelter guidelines. United Kingdom Department for International Development (DFID), International Organization for Migration (IOM), and Shelter Centre [Annotation], 2012. 219 p. (consulta 8 septiembre 2013). Disponible en: <http://www.sheltercentre.org/node/25121>

SPHERE 2011. Carta Humanitaria y las Normas mínimas para la respuesta humanitaria. Sphere Handbook 2011 edition. Ginebra, El Proyecto Esfera, 2011. Normas mínimas sobre alojamiento, asentamientos humanos y artículos no alimentarios (consulta 4 mayo 2013). Disponible en: <http://www.spherehandbook.org/es/>

SMITH, R.E. 2010. Prefab Architecture: A Guide to Modular Design and Construction. John Wiley & Sons, 2010. 366 p. ISBN 978-0470275610

STOHR, K. 2006. 100 years of humanitarian design. In Architecture for humanity. Design like you give a damn. Architecture responses to humanitarian crises. London, Thames & Hudson, 2006. p. 36 – 58.

TAFAHOMI, M. 2013. Learning from the past post-disaster emergency shelters. 5th International Conference on Education and New Learning Technologies. Barcelona, 1-3 July, 2013. p. 2680-2689. ISBN 978-84-616-3822-2

UNDRO 1982. Shelter after Disaster. Guidelines for Assistance. Office of the United Nations Disaster Relief Co-ordinator (UNDRO). Ginebra, UN, 1982 (consulta 13 octubre 2013). Disponible en: <http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/E4FE896AFF16709C1256CB10056558E-undro-shelter1-jul82.pdf>

UNGA 1989. Resolution 236 A/RES/44/236. United Nations General Assembly. 22 dec, 1989. Session 44 (consulta 9 julio 2012). Disponible en: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/44/236

UNGA 2000. Resolution 219 A/RES/54/219. United Nations General Assembly. 3 Feb. 2000. Session 54 (consulta 9 julio 2012). Disponible en: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/54/219

UNHCR 1993. United Nations High Commission for Refugees (UNHCR), First International Workshop on Improved Shelter Response and Environment for Refugees, 29 June- 1 July 1993, Geneva, 1993. 115 p. (consulta 12 marzo 2012). Disponible en: <http://www.sheltercentre.org/library/first-international-workshop-improved-shelter-response-and-environment-refugees>

UNCHR 2007. Handbook for Emergencies. 3rd ed. Geneva. United Nations High Commissioner for Refugees. 2007. Chaper 12. Site selection, planning and shelter, p. 204 -226 (consulta 6 octubre 2013). Disponible en: <http://www.refworld.org/pdfid/46a9e29a2.pdf>

UNISDR 2007. Hyogo Framework of Action 2005-2015; Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). 2007, 24 p. (consulta 21 JULIO 2012). Disponible en: http://www.preventionweb.net/files/1037_hyogoframeworkforactionenglish.pdf

WISNER, B. BLAIKIE, P. CANNON, T. AND DAVIS, I. At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. 2nd Ed. New York. Routledge, 2003; ISBN: 9780415252164

WAGEMANN, E. 2012. Transitional acommodation after disaster, The gap between transitional and permanent housing. MPhil Dissertation. Department of Architecture. University of Cambridge, 2012. 101 p. (consulta 24 marzo 2013). Disponible en: http://issuu.com/elizabethwagemann/docs/wagemann_mphil_thesis

ZETTER, R. 1995. Shelter Provision and Settlement Policies for Refugees; A state of the art review, Studies on Emergencies and Disaster Relief Report Uppsala, Nordiska Afrikainstitutet 1995, No 2. 106 p. ISBN 91-7106-362-5 (consulta 12 marzo 2012). Disponible en: <http://nai.diva-portal.org/smash/get/diva2:272932/FULLTEXT01.pdf>